

## TESTER AKUMULATORÓW

3554

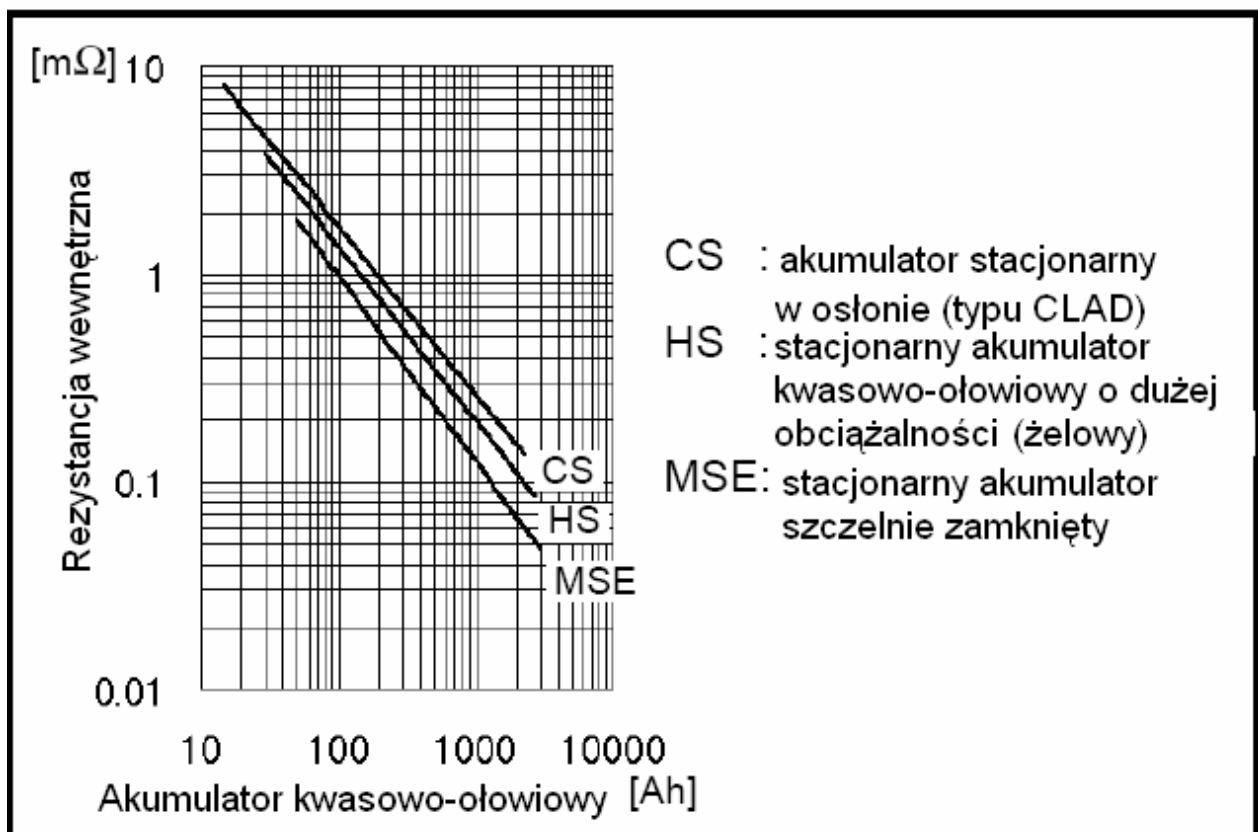


## 1.1 Pomiar stopnia zużycia akumulatora

Przy określaniu stopnia zużycia akumulatora, najpierw zmierzyć jego rezystancję wewnętrzną takiego samego dobrego akumulatora.

Wykres przedstawiony poniżej ilustruje zależność między pojemnością a początkową wartością rezystancji wewnętrznej akumulatora kwasowo-ołowiowego. Symbole "CS", "HS" i "MSE" oznaczają typy akumulatorów kwasowo-ołowiowych według JIS tj. Japońskiej Normy Przemysłowej.

Rezystancję akumulatora MSE (zamkniętego, stacjonarnego akumulatora kwasowo-ołowiowego) można odczytać na wykresie w przybliżeniu jako  $1 \text{ m}\Omega$  (100 Ah) i w przybliżeniu jako  $0,13 \text{ m}\Omega$  (1000 Ah). Gdy akumulator jest zużyty, to jego rezystancja wewnętrzna wzrasta 1,5-2-krotnie w stosunku do wartości rezystancji początkowej tego akumulatora (wartości referencyjnej).



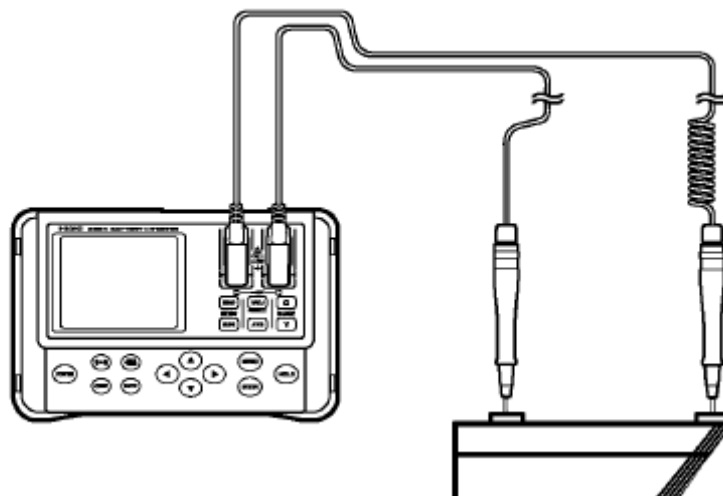
**UWAGA**

- W przypadku akumulatora MSE (stacjonarnego szczelnie zamkniętego akumulatora kwasowo-ołowiowego), gdy jego rezystancja wewnętrzna osiągnie wartość równą 1,5-krotności wartości początkowej, to pojawia się na nim znak ostrzeżenia. Wartość zużycia (uszkodzenia), przy której znak ten się pojawia różni się w zależności od producenta.
- Wartości początkowe rezystancji wewnętrznej mogą być dla akumulatorów o tej samej pojemności różne zależnie od typu akumulatora i producenta. Patrz wykres na poprzedniej stronie.
- Napisy ostrzegawcze mogą być różne, zależnie od producenta.

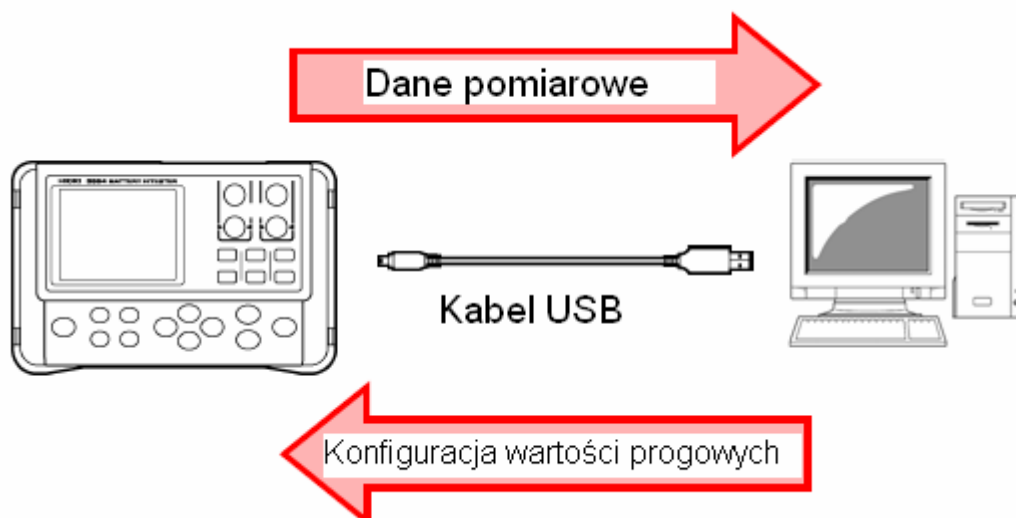
## 1.2 Ogólny opis przyrządu

Tester akumulatorów 3554 jest przyrządem pomiarowym przeznaczonym do oceny stopnia zużycia akumulatora przez pomiar jego rezystancji wewnętrznej, napięcia i temperatury wyprowadzeń \* akumulatorów kwasowo-ołowiowych, niklowo-kadmowych, niklowo-wodorkowych, litowo-jonowych i innych typów.

Pomiar temperatury wymaga użycia do tego opcjonalnych przewodów pomiarowych typu 9460 zakończonych chwytakami z czujnikiem temperatury.



Po pomiarze kablem USB dostarczonym wraz z przyrządem, można załadować do tego komputera dane pomiarowe.



### 1.3 Funkcje

#### ■ **Przyrząd umożliwia pomiar bez wyłączania systemów zasilania bezprzerwowego (UPS)**

Niniejszy przyrząd wykorzystuje bardzo precyzyjną technikę pomiarową rezystancji za pomocą sygnału przemiennego (a.c.). Ze względu na to, że może on mierzyć w układach będących pod napięciem (bez wyłączania systemu zasilania bezprzerwowego (UPS)), umożliwia on skrócenie czasu niezbędnego do wykonania stosownych pomiarów.

#### ■ **Miarodajne wyniki pomiarów**

Ponieważ przyrząd ten wykorzystuje do pomiaru rezystancji wewnętrzną metodę czteroprzewodową a.c., pozwala zatem na otrzymywanie rzetelnych wyników pomiarów, na które nie ma wpływu rezystancja przewodów pomiarowych i złącz.

#### ■ **Jednoczesne wyświetlanie rezystancji, napięcia i temperatury**

Przyrząd ten może bez wyboru właściwej funkcji wyświetlać jednocześnie wynik pomiaru rezystancji wewnętrznej, napięcia i temperatury wyprowadzeń akumulatora. Pomiar temperatury wymaga użycia do tego przewodów pomiarowych 9460 zakończonych chwytakami z czujnikiem temperatury.

#### ■ **Funkcja komparatora**

Używając funkcji komparatora niniejszego przyrządu można ustawić wartości progowe rezystancji wewnętrznej i napięcia.

Pozwala to na jeszcze bardziej miarodajne określenie stopnia zużycia akumulatora.

#### ■ **Duża pojemność pamięci**

Łącząc w jeden zestaw aktualnie zebrane wyniki pomiaru rezystancji, napięcia, temperatury i wyniki oceny akumulatora można zapisać w pamięci tego przyrządu do 4800 takich zestawów danych. Pamięć ta może pomieścić do 12 zestawów dotyczących, przy czym każdy może zawierać dane 400 cel.

#### ■ **Funkcja automatycznego zapamiętywania**

Włączenie tej funkcji (Auto-memory) powoduje natychmiast automatyczne zapisywanie danych pomiarowych w pamięci wewnętrznej przyrządu.

#### ■ **Interfejs komputerowy**

Można nim załadować dane pomiarowe do komputera.

#### ■ **Kompaktowe rozmiary**

Długość i szerokość obudowy przyrządu odpowiadają kartce papieru formatu A5, co powoduje, że przyrząd ten jest w pełni przenośny. Masa przyrządu wynosi ok. 790 g, dzięki czemu można go używać bez zmęczenia przez długi czas.

#### ■ **Przewody pomiarowe 9772 typu szpilkowego (opcja)**

Używając opcjonalnych szpilkowych przewodów pomiarowych 9772 – z zakończeniem szpilkowym pasującym do otworów o średnicy zaledwie pięciu milimetrów – można prowadzić pomiaru bez zdejmowania pokryw. Ponieważ w miejscach trudno dostępnych można szpilkę włożyć ukośnie, można, zatem prowadzić pomiary w rzeczywistości każdych miejscach. Ponadto producent zwiększył w porównaniu z poprzednimi wyrobami tego typu wytrzymałość mechaniczną szpilki

#### ■ **Przełącznik zdalnego sterowania do zapisu wyników pomiarów**

Posługując się opcjonalnym przełącznikiem zdalnego sterowania 9466 można zapisywać i "zamrażać" na ekranie przyrządu wyniki pomiarów, naciskając po prostu przycisk. Przełącznik ten przydaje się, gdy obie ręce operatora są zajęte.

## 2.1 Ogólne dane techniczne

Tryby pomiarowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar rezystancji wewnętrznej akumulatora</li> <li>• Pomiar napięcia na wyprowadzeniach akumulatora (tylko napięcie stałe)</li> <li>• Pomiar temperatury</li> </ul>
Zakres pomiaru: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezystancja</li> <li>• Napięcie</li> <li>• Temperatura</li> </ul>	(Po wykonaniu operacji zerowania) od 0,000 mΩ do 3,100 Ω (cztery podzakresy) od 0,000 V do ±60,00 V (dwa podzakresy) od -10,0°C do 60,0°C / od 14°F do 140°F (jeden podzakres)
Metoda pomiaru: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezystancji</li> <li>• Temperatury</li> </ul>	Metoda czteroprzewodowa a.c. Napięcie przy nieobciążonym wejściu pomiarowym: 5 V maks. Sonda temperaturowa – platynowa (metoda pomiaru napięcia wyjściowego)
Prąd pomiarowy	od 1,5 mA do 150 mA (ustawiony na stałe dla zakresu pomiarowego rezystancji)
Szybkość odświeżania wyświetlacza	Raz na sekundę (wyniki pomiaru rezystancji, napięcia i temperatury tworzą jeden zestaw)
Wykrywanie nieregularności prądu stałego	Jest wyświetlany symbol "- - - -"
Wykrywanie odłączenia	Jest wyświetlany symbol "- - - -"
Przekroczenie przez wielkość wejściową dopuszczalnej wartości	Jest wyświetlany symbol "OF"
Wyprowadzenia wejściowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyprowadzenie pomiarowe rezystancji, napięcia</li> </ul> Wtyk banankowy Maksymalne napięcie wejściowe: stałe, maks. ±60 V (niekompatybilne z wejściem sygnału a.c.)

	<p>Impedancja wejściowa: 20 kΩ lub większa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyprowadzenie (wejście) pomiarowe temperatury Gniazdo na wtyk słuchawkowy (średnicy 3,5 mm)</li> <li>• Gniazdo – wejście przełącznika Gniazdo na wtyk słuchawkowy (średnicy 2,5 mm)</li> </ul>
--	--

### Funkcja uśredniania

Szczegółowe dane na temat operacji	Obliczanie średniej ruchomej z wyświetlonych wartości rezystancji
Stan początkowy	Wyłączony
Metoda konfiguracji	Wyboru liczby uśrednień dokonuje się naciskając kolejno przycisk <b>AVG</b> : OFF (wyłączone) (jedno uśr.) → 4 razy → 8 razy → 16 razy → OFF (wyłączone)...

### Funkcja zerowania

Szczegółowe dane na temat operacji	Po włączeniu tej funkcji (po uzyskaniu wyników operacji zerowania) wartości mierzone są ustawiane na zero.
Stan początkowy	OFF (wyłączone)
Zakres regulacji	Maksymalnie 300 zliczeń dla każdego zakresu (rezystancja, napięcie)

### Automatyczne zamrażanie wyników pomiarów wyświetlonych na ekranie (auto-hold)

Szczegółowe dane na temat operacji	Zamrażanie (wyłączenie odświeżania) wyświetlonych wyników pomiarów
Metoda zamrażania	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Naciśnięcie przycisku <b>HOLD</b></li> <li>(2) Doprowadzenie sygnałów do gniazda EXT.HOLD/MEMO</li> <li>(3) Ustabilizowanie wyświetlonych wyników pomiarów (gdy jest włączona funkcja auto-hold)</li> </ol>

### Funkcja komparatora

Szczegółowe dane na temat operacji	Porównanie wyników pomiarów z wartościami granicznymi												
Stan początkowy	OFF (wyłączone)												
Metoda ustawiania	Nacisnąć przycisk <b>COMP</b> , aby wybrać potrzebny nr ustawień komparatora. Ustawić górną wartość graniczną rezystancji nr 1, górną wartość graniczną rezystancji nr 2, oraz dolną wartość graniczną napięcia.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rezystancja (dolna w. gr.)</th> <th>Rezystancja (średnia w. gr.)</th> <th>Rezystancja (średnia w. gr.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Napięcie (w. górna)</td> <td>PASS (dobry)</td> <td>WARN (uwaga)</td> <td>FAIL (zły)</td> </tr> <tr> <td>Napięcie (w. dolna)</td> <td>WARN (uwaga)</td> <td>WARN (uwaga)</td> <td>FAIL (zły)</td> </tr> </tbody> </table>		Rezystancja (dolna w. gr.)	Rezystancja (średnia w. gr.)	Rezystancja (średnia w. gr.)	Napięcie (w. górna)	PASS (dobry)	WARN (uwaga)	FAIL (zły)	Napięcie (w. dolna)	WARN (uwaga)	WARN (uwaga)	FAIL (zły)
	Rezystancja (dolna w. gr.)	Rezystancja (średnia w. gr.)	Rezystancja (średnia w. gr.)										
Napięcie (w. górna)	PASS (dobry)	WARN (uwaga)	FAIL (zły)										
Napięcie (w. dolna)	WARN (uwaga)	WARN (uwaga)	FAIL (zły)										
Liczba zapisywanych ustawień	200												

#### Funkcja pamięci

Szczegółowe dane na temat operacji	Gdy wyświetlone wyniki pomiarów są zamrażane to, aby zapisać je w wewnętrznej pamięci przyrządu, należy nacisnąć przycisk <b>MEMO</b> . Gdy jest włączona funkcja automatycznego zapisu do pamięci (auto-memo), to wyniki pomiarów będą zapisywane do pamięci wewnętrznej, gdy są one zamrożone na wyświetlaczu. Zapisane dane można skasować.
Zapisywane dane	Data i czas, rezystancja, napięcie, temperatura, wartości graniczne komparatora, wyniki oceny komparatora.
Liczba zestawów danych, które można zapisać	4800
Struktura pamięci	400 zestawów danych na jednostkę pamięci (komórkę) (12 jednostek)
Nazwy jednostek (komórek)	A, b, C, d, E, F, G, H, J, L, n, P



Odczytywanie danych	Wykonuje się naciskając przyciski na płycie czołowej przyrządu lub korzystając z oprogramowania zainstalowanego na PC.
Kasowanie danych	Dostępne (pojedyncze zestawy danych, pojedyncze jednostki (komórki), lub wszystkie dane).
Podtrzymanie danych	Zapisanych w wewnętrznej pamięci EEPROM (pamięci nieulotnej)

#### Funkcja automatyczne zamrażania wskazania (auto-hold)

Szczegółowe dane na temat operacji	Automatycznie zamraża wyniki pomiarów, gdy się ustabilizują.
Zwolnienie zamrożenia	(1) Naciśnięcie przycisku <b>HOLD</b> . (2) Doprowadzenie sygnałów do wejścia EXT.HOLD/MEMO.
Stan początkowy	OFF (wyłączone)

#### Funkcja automatycznego zapisu do pamięci (auto-memo)

Szczegółowe dane na temat operacji	Automatycznie zapisuje dane pomiarowe, gdy jest włączona funkcja zamrażania. Zapisane dane można skasować naciskając przycisk <b>CLEAR</b> .
Stan początkowy	OFF (wyłączone)

#### Funkcja automatycznego wyłączenia zasilania (opcje wybierane po włączeniu zasilania)

Szczegółowe dane na temat operacji	Automatycznie "odcina" zasilanie przyrządu, gdy jest on nieużywany przez dziesięć minut lub dłużej oraz wykrywanie nieregularności prądu stałego trwa dziesięć minut lub dłużej. Funkcja ta jest wyłączana na czas przesyłania danych z wykorzystaniem aplikacji użytkowej na komputer PC.
Szczegółowe dane na temat operacji	OFF ON (włączone). Sygnał dźwiękowy włącza się, gdy wynik porównania dokonany przez komparator jest PASS (dobry). ON (włączone). (Sygnał dźwiękowy włącza

	się, gdy wynik jest (FAIL/WARNING) (dobry/uwaga – ostrożnie)
Stan początkowy	ON (włączone). (Sygnał dźwiękowy włącza się, gdy wynik jest (FAIL/WARNING) (dobry/uwaga – ostrożnie)

### Wskaźnik poziomu napięcia baterii

Szczegółowe dane na temat operacji	Pozostała energia baterii jest wyświetlana jako zerowa przy napięciu 8,0 V ( $\pm 0,2$ V) (Funkcje pomiarowe zostają zatrzymane) Zasilanie jest wyłączone przy 7,6 V ( $\pm 0,2$ V)
------------------------------------	---

### Resetowanie systemu (opcje po włączeniu zasilania)

Szczegółowe dane na temat operacji	Są przywracane wszystkie ustawienia początkowe z wyjątkiem daty i czasu, nr zestawu komparatora i zapisanych danych.
------------------------------------	--

### Zegar

Funkcje	Zegar 24-godzinny, automatycznie uwzględniany rok przestępny
Dokładność	W przybliżeniu $\pm 4$ minuty/miesiąc
Inne funkcje	Zasilany z wewnętrznej baterii litowej podtrzymującej zasilanie Czas pracy baterii: około 10 lat

### Zapisane dane (w wewnętrznej pamięci EEPROM [nieulotnej])

Wybrany podzakres pomiarowy, wyniki operacji zerowania, ustawienia uśredniania, dane pomiarowe zapisane w pamięci, wartości graniczne komparatora, numery komparatora, ustawienia pamięci, numery pamięci, ustawienia sygnalizatora dźwiękowego, ustawienia auto-zamrażania (aut-hold), ustawienia automatycznego zapisu do pamięci (auto-memory), ustawienia automatycznego wyłączenia zasilania (APS), jednostki (komórki) pamięci.	
---	--

Używane elementy obsługowe	Gumowane przyciski (18)
Wyświetlacz	Ciekłokrystaliczny (monochromatyczny, 159 segmentów)
Okres gwarantowanej dokładności	Jeden rok
Zakres temperatur i	Od 0°C do 40°C (od 32°F do 104°F)

wilgotności wzgl. pracy	80% lub mniej (bez kondensacji)
Zakres temperatur i wilgotności wzgl. skład.	Od -10°C do 50°C (od 14°F do 122°F) 80% lub mniej (bez kondensacji)
Środowisko pracy	Pomieszczenia zamknięte, wysokość do 2000 m n.p.m.
Zasilanie	8 baterii alkalicznych LR6
Znamionowe napięcie zasilania	Stałe, 8 x 1,5 V
Znamionowa moc pobierana ze źródła zasilania	2 VA
Czas pracy ciągłej	W przybliżeniu 10 godzin Gdy używa się baterii alkalicznych, to może się zmieniać zależnie od warunków użytkowania.

Wymiary	W przybliżeniu: 192 (długość) x 121 (wysokość) x 55 (głębokość) [mm] (bez elementów wystających)
Masa	Ok. 790 g (z bateriami)
Wytrzymałość na przebicie	Między wszystkimi wyprowadzeniami pomiarowymi i wyprowadzeniem USB: 1,5 kV a.c.; 15 s; prąd upływowy odcięcia: 5 mA
Maksymalne napięcie wejściowe	Między wyprowadzeniem pomiarowym dodatnim i ujemnym: 60 V d.c.
Maksymalne napięcie znamionowe w stosunku do ziemi	Między wszystkimi wyprowadzeniami pomiarowymi a ziemią: 70 V d.c.
Dotyczące normy	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC): EN61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003 Bezpieczeństwo EN61010-1:2001, stopień zanieczyszczenia izolacji 2, kategoria pomiarowa I (przewidywane przepięcie przejściowe 500 V)
Wpływ promieniowanego pola	±3,0% wartości pełnozakresowej – gdy mierzy się jednocześnie rezystancję i

elektromagnetycznego w.cz.	napięcie (przy 3 natężeniu pola V/m).
----------------------------	---------------------------------------

Akcesoria	<p>9465-10 – przewody pomiarowe zakończone sondami szpilkowymi.....1 kpl.</p> <p>Kabel USB.....1 szt.</p> <p>Płyta CD z programem użytkowym.....1 szt.</p> <p>Pasek.....1 szt.</p> <p>Instrukcja obsługi.....1 szt.</p> <p>Neseser.....1 szt.</p> <p>Płytką zerowania.....1 szt.</p> <p>Baterie alkaliczne LR6.....8 szt.</p> <p>Bezpiecznik (216.315, Litlefuse INC) (F315mAH / 250 V).....1 szt.</p>
Opcje	<p>9460 – przewody zakończone chwytakami krokodylowymi z czujnikiem temperatury</p> <p>9466 – przełącznik zdalnego sterowania</p> <p>9467 – przewody zakończone dużymi chwytakami</p> <p>9772 – przewody zakończone sondami szpilkowymi</p> <p>9465-90 – końcówki szpilkowe (wymienne – do przewodów 9465-10)</p> <p>9772-90 – końcówki szpilkowe (wymienne – do przewodów 9772)</p>

## 2.1 Dokładność

Dokładność gwarantowana pomiaru temperatury i wilgotności względnej	23°C ±5°C (73°F ±9°F), 80% lub mniej (bez kondensacji)
Warunki gwarantowanej dokładności	Podgrzewanie: nie jest wymagane Funkcja zerowania: wbudowana
Współczynnik temperaturowy	Obliczany przy użyciu współczynnika temperaturowego * (T-23); T: temperatura pracy (°C) W zakresie od 18 do 28°C: współczynnik temperaturowy równy 0

## Pomiar rezystancji

- Współczynnik temperaturowy:  
Podzakres 3 mΩ: ( $\pm 0,01$  w.w.  $\pm 0,8$  cyfry)/°C  
Pozostałe podzakresy: ( $\pm 0,01$  w.w.  $\pm 0,5$  cyfry)/°C  
w.w. = wartość wskazywana
- Niepewność prądu pomiarowego:  $\pm 10\%$
- Częstotliwość prądu pomiarowego: 1 kHz  $\pm 30$  Hz

Podzakres	Maksymalna wyświetlana	Rozdzielczość wskazania	Dokładność pomiaru	Prąd pomiarowy
3 mΩ	3,100 mΩ	1 μΩ	$\pm 1,0$ w.w. $\pm 8$ cyfr	150 mA
30 mΩ	31,00 mΩ	10 μΩ	$\pm 0,8$ w.w. $\pm 6$ cyfr	150 mA
300 mΩ	310,0 mΩ	100 μΩ		15 mA
3 Ω	3,100 Ω	1 mΩ		1,5 mA

## Pomiar napięcia stałego

- Współczynnik temperaturowy: ( $\pm 0,005\%$  w.w.  $\pm 0,5$  cyfry)/°C

Podzakres	Maksymalna wyświetlana	Rozdzielczość wskazania	Dokładność pomiaru
6 V	$\pm 6,000$ V	1 mV	$\pm 0,08$ w.w. $\pm 6$ cyfr
60 V	$\pm 60,00$ V	10 mV	

## Pomiar temperatury

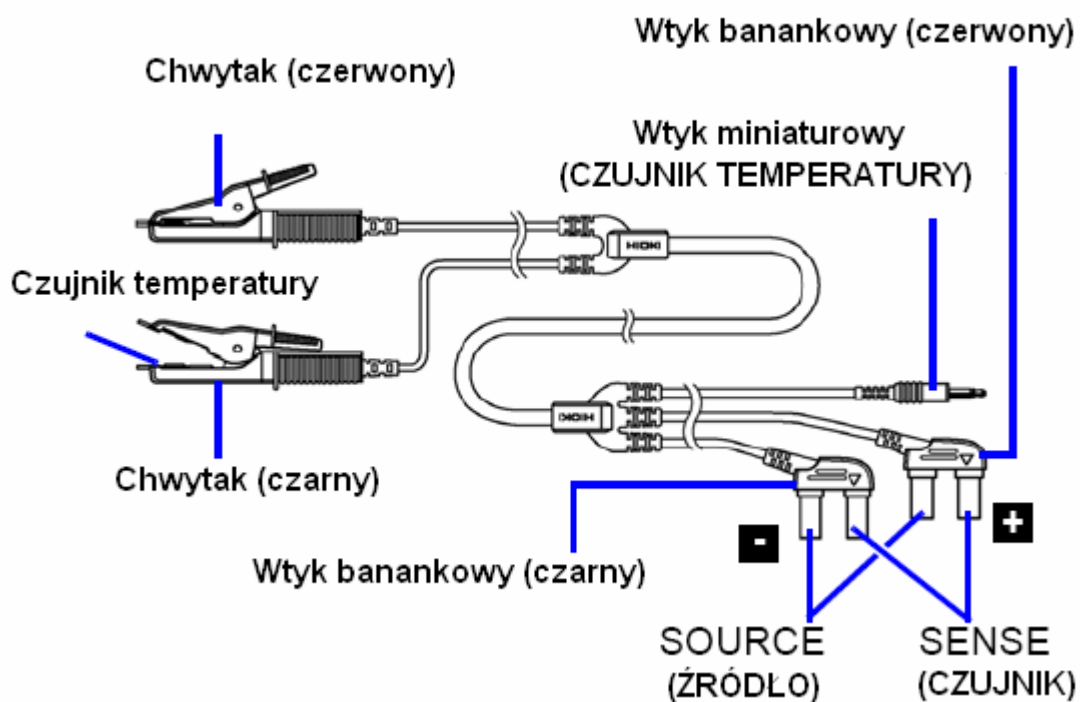
Podzakres	Maksymalna wyświetlana	Rozdzielczość wskazania	Dokładność pomiaru
od -10 do 60°C (od 14 do 140°F)	60,0°C (140,0°F)	0,1°C (0,1°F)	$\pm 1,0$ °C ( $\pm 1,8$ °F)

Niepewność jednostkowa przy symulowanym sygnale wejściowym:  $\pm 0,5$ °C ( $\pm 0,9$ °F)

## Wyposażenie opcjonalne

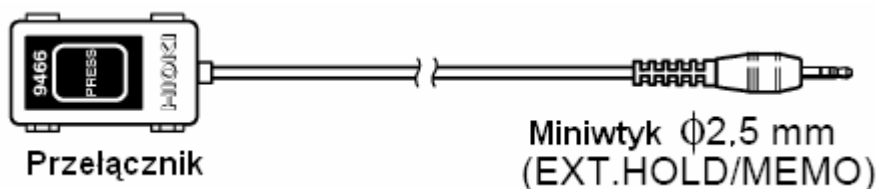
### 9460 – przewody pomiarowe zakończone chwytakami z czujnikiem temperatury

Przewody te umożliwiają jednoczesny pomiar rezystancji, napięcia i temperatury.



### 9466 – przełącznik zdalnego sterowania

Dołączając ten przełącznik do przewodów pomiarowych, można w trakcie pomiaru "zamrozić" wyniki pomiarów na wyświetlaczu przyrządu.



---

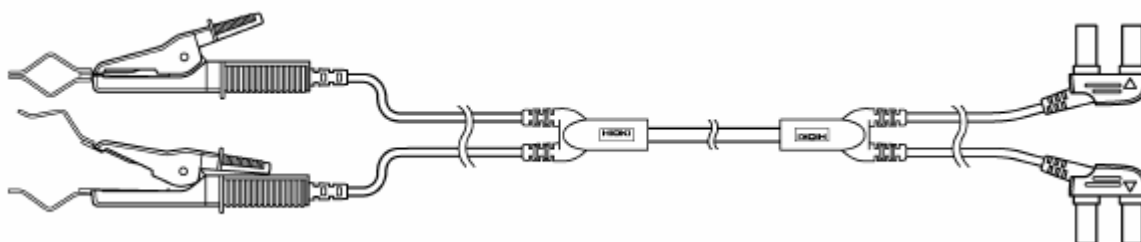
## 9467 – przewody pomiarowe zakończone dużymi chwytakami

Chwytki te można założyć na obiekt w kształcie względnie grubej szyny i wykonać pomiar czteroprzewodowy.

Odległość między rozgałęzieniem przewodów a sondą: ok. 250 mm

Odległość między wtykiem a rozgałęzieniem przewodów: ok. 850 mm

Maksymalne rozwarście chwytaka: ok. 29 mm



---

## 9772 – przewody pomiarowe sondami szpilkowymi

Szpilki sond pomiarowych są umieszczone w stosunku do siebie równoległe. Przewody te są wytrzymałe i odporne na wodę.

